慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	体重増減度と体構成との関連
Sub Title	Relationship between weight deviation and body composition
Author	今栄, 貞吉(Imae, Sadayoshi)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1982
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.22, No.1 (1982. 12) ,p.31- 39
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00220001-0031

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

体重増減度と体構成との関連

今　栄　貞　吉*

1. 緒　　言
2. 研究方法
3. 結果および考察
4. 総　　括

1. 緒　　言

「肥満」あるいは「やせ」の程度を臨床的に判定するには，体重による判定を主とし，皮下脂肪厚を参考にするのがよいとされている。

体重と身長との間には相関係数0.6程度の相関が認められ，体重は身長の影響を大きく受けている。したがって，実測の体重そのままを「肥満」あるいは「やせ」の判定に用いるのは合理的でなく，身長を消去した値を用いて判定するのが合理的である。

筆者は「肥満」あるいは「やせ」の程度を表わす指標として，松木等にならって体重増減度（±%）（標準体重よりの偏位%）を用いて「肥満」あるいは「やせ」の程度とパフォーマンス（懸垂屈腕回数）との相関について検討を行ない，1%水準で有意な逆相関を認めた。また皮下脂肪厚・体重補正皮下脂肪厚とパフォーマンス（懸垂屈腕回数）との相関について検討を行ない，1%水準で有意な逆相関を認め，さらに皮下脂肪厚がある値以上に大きくなると懸垂屈腕回数が有意に低下するクリティカル・ポイントがあることを明らかにした。

体重増減度は「肥満」あるいは「やせ」の程度を表わす指標として簡便なものであり有効なものであるが，体重の増減が体脂肪によるのか除脂肪体重によるのかの判別ができない欠点がある。すなわち，同一体重増減度でも体脂肪が多く除脂肪体重の少ない者，体脂肪も除脂肪体重も多い者，体脂肪が少なく除脂肪体重の多い者，体脂肪も除脂肪体重も少ない者等々が考えられ，体重増減度ではこれらの判定ができない。

脂満は体脂肪が過剰に蓄積された状態であり，過剰体重必ずしも肥満ではないので，体重増

* 慶應義塾大学体育研究所助教授

減度と体脂肪・除脂肪体重との関連で「肥満」あるいは「やせ」の程度を判定するのが，なお一層合理的であると考えられる。

そこで今回は，体重増減度と体脂肪・除脂肪体重との関連について検討を試みた。

2. 研　究　方　法

男子大学生18歳～22歳の者90名の身長・体重・皮下脂肪厚（上腕部・背部・腹部）の測定を行ない，これらの測定値に基づいて

1. 松木等による標準体重表[(1)]を用いて標準体重よりの偏位パーセント，すなわち体重増減度を算出した。

2. 長嶺等による皮下脂肪厚から体密度を推定する予知式[(2)]を用いて個々の体密度を算出した。

3. 体脂肪％は Brozek 等の1963年改良式の予知式[(3)]を用いて体密度から算出した。

4. 体脂肪（kg），除脂肪体重（kg），除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値，体脂肪（kg）を身長（m）で除した値等を算出して，これらの値と体重増減度との関連について検討を行なった。

注 (1)　標準体重（kg）

身長(cm)	男	女	身長(cm)	男	女
148		49.7	165	59.8	58.9
149		50.1	166	60.5	59.6
150		50.5	167	61.2	60.3
151		51.0	168	61.9	61.0
152		51.5	169	62.6	61.7
153		52.0	170	63.3	62.4
154		52.5	171	64.0	
155	54.0	53.0	172	64.7	
156	54.5	53.5	173	65.4	
157	55.0	54.1	174	66.1	
158	55.5	54.7	175	66.9	
159	56.1	55.3	176	67.7	
160	56.7	55.9	177	68.5	
161	57.3	56.5	178	69.3	
162	57.9	57.1	179	70.1	
163	58.5	57.7	180	70.9	
164	59.1	58.3			

(2)　$D = 1.0913 - 0.00116X$（Dは体密度，Xは上腕部皮脂厚と背部皮脂厚の和）

(3)　$F = (4.570/D - 4.142) \times 100$（Fは体脂肪％，Dは体密度）

3. 結 果 と 考 察

1〕 対象者の形態・運動パフォーマンス・体構成・体重増減度

(1) Table 1 は対象者全員の身長，体重，皮下脂肪厚等の平均値と平均誤差，標準偏差を示したものである。

身長，体重はおおむね男子大学生の平均的な値であるが，皮下脂肪厚は幾分少ない値を示している。

Table 1 Mean of Height, Weight and Skinfolds

Item		$\bar{X} \pm SE$	SD
Body height (cm)		170.23 ± 0.58	5.5617
Body weight (kg)		60.93 ± 0.70	6.6760
Skinfolds (mm)	Upper arm	7.90 ± 0.31	2.9909
	Back	9.07 ± 0.29	2.7549
	Upper arm + Back	16.97 ± 0.54	5.1835
	Abdomen	9.57 ± 0.51	4.8828
	Total	26.55 ± 1.02	9.6646

(2) Table 2 は対象者全員の懸垂屈腕回数，背筋力，立幅跳，12分間走等の平均値と平均誤差，標準偏差を示したものである。

懸垂屈腕回数，背筋力，立幅跳等はおおむね男子大学生の平均的な値であるが，12分間走は相当に優れているように思える。これは，週1回（90分）6週間の体操の授業において，ウォーミング・アップを兼ねて 400m を2分のペースで 800m，1,200m，1,600m，2,000m，2,400m と漸進的に走距離を増していって最終の6週間目に測定を実施したので，授業中のトレーニング効果が顕現した結果だと思われる。

Table 2 Mean of Pull-ups, Back Strength, Broad Jump and 12 Minutes Run

Item	$\bar{X} \pm SE$	SD
Pull-ups	8.36 ± 0.43	4.0920
Back strength (kg)	139.87 ± 2.43	22.9348
Broad jump (cm)	245.91 ± 1.53	14.4690
12 minutes run (m)	2724.53 ± 21.38	201.7086

(3) Table 3 は対象者全員の体密度，体脂肪%，体脂肪（kg）を身長（m）で除した値，除脂肪体重（kg），除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値，体重増減度，体脂肪（kg）等の平均値と平均誤差，標準偏差を示したものである。

Table 3 Mean of Body Density, Body Fat and Lean Body Mass

Item	$\bar{X}$ ± SE	SD
Body density	1.0716 ± 0.00063	0.0060
Body fat (%)	10.72 ± 0.23	2.2162
Body fat (kg)/Height (m)	3.86 ± 0.11	1.0830
Lean body mass (kg)	54.33 ± 0.57	5.4047
Lean body mass (kg)/Height (m)	31.87 ± 0.27	2.6033
Weight deviation	−3.77 ± 0.87	8.2341
Body fat (kg)	6.60 ± 0.20	1.9138

体密度は幾分大きいように思えるが，その他の項目は今回の対象者の年齢層におけるおおむね，平均的な値を示している。

2〕 体重増減度（±%）と体脂肪パーセント

体重増減度の $\bar{X}$±SE は −3.77±0.87, SD は 8.2341 であり，Range は −22.4〜+21.2 である。

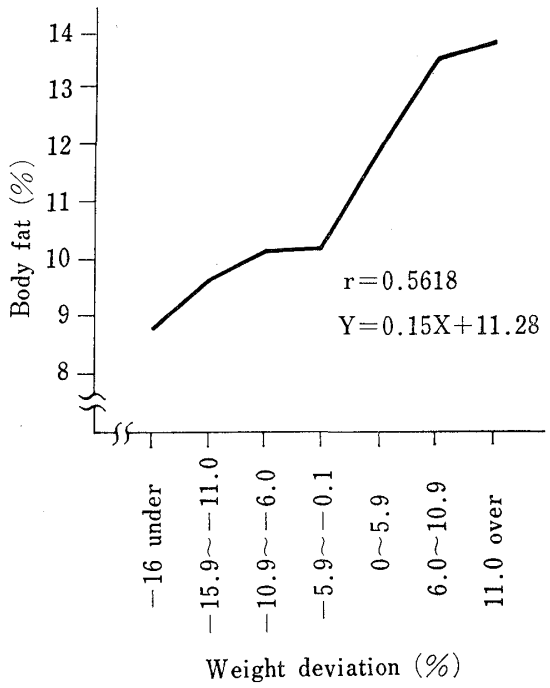
体脂肪の $\bar{X}$±SE は 10.72±0.23, SD は 2.2162 であり，Range は 7.41〜18.94 である。

体重増減度と体脂肪との相関係数は0.5618であり，回帰式 Y=0.15X+11.28 を得た〔Yは体脂肪%，Xは体重増減度(±%)〕。

体重増減度の区分ごとに体脂肪をその平均値で図示したものが Fig. 1 である。

両者間にはおおむね直線関係が成立している。体重増減度の増加に伴って体脂肪は増加している。すなわち，体重増減度が大きい者ほど体脂肪%が多いということを示している。

Fig. 1 Weight Deviation and Body Fat



統計的に有意差検定を行なってみると，体重増減度が（−5.9〜−0.1）と（0〜5.9）との間の体脂肪%の増加は有意な増加であるが，その他の区分間における増加は有意なものではない。

3〕 体重増減度（±%）と体脂肪（kg）

体脂肪の $\bar{X}$±SE は 6.60±0.20, SD は 1.9138 であり，Range は 3.9〜13.2 である。

体重増減度と体脂肪との相関係数は 0.7280 であり，回帰式 Y=0.16X+7.20 を得た〔Yは体脂肪（kg），Xは体重増減度(±%)〕。

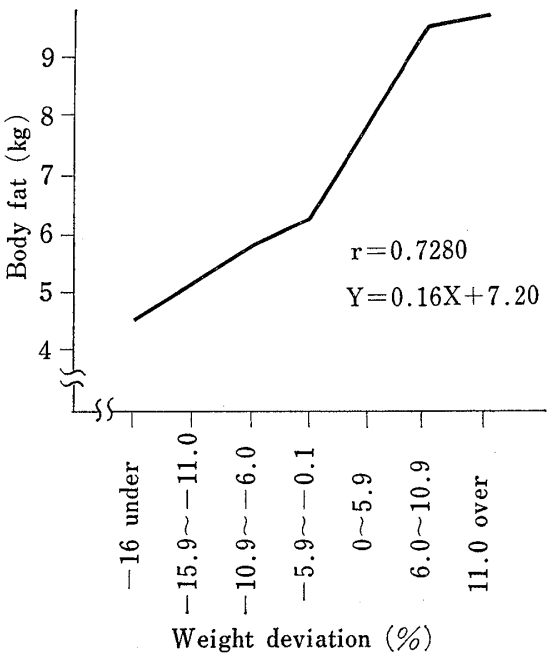
体重増減度の区分ごとに体脂肪をその平均値で図示したものが Fig. 2 である。

両者間に直線関係が成立している。

体重増減度が（−10.9〜−6.0）と（−5.9〜−0.1），（0〜5.9）と（6.0〜10.9），（6.0〜10.9）と（11.0以上）等の区分間においては，体重増減度の増加に伴って体脂肪（kg）は増加はしているが統計的に有意な増加ではない。

体重増減度が（−16 以下）と（−15.9〜−11.0），（−15.9〜−11.0）と（−10.9〜−6.0），（−5.9〜−0.1）と（0〜5.9）等の区分間においては，体重増減度の増加に伴って体脂肪（kg）は統計的に有意に増加している。

Fig. 2 Weight Deviation and Body Fat



このように，体重増減度の増加に伴って体脂肪（kg）は増加している。すなわち，体重増減度が大きい者ほど体脂肪（kg）が多いということを示している。

4〕 体重増減度（±%）と除脂肪体重（kg）

除脂肪体重の $\bar{X}\pm SE$ は 54.33±0.57，SD は 5.4047 であり，Range は 43.5〜67.2 である。

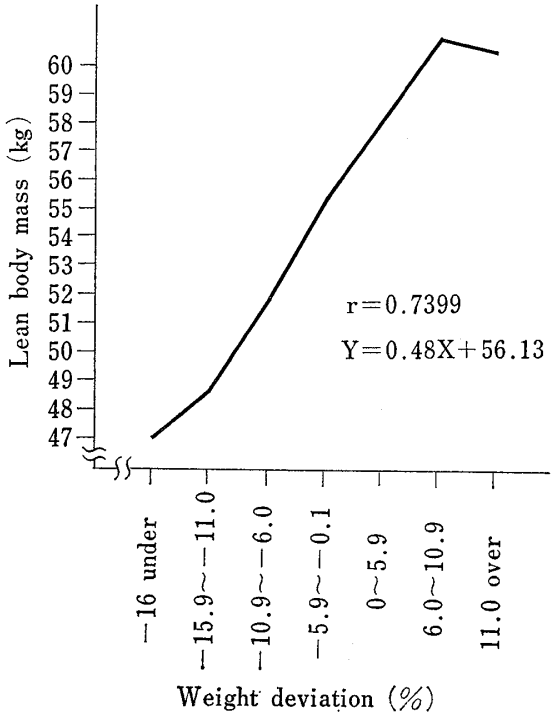
体重増減度と除脂肪体重との相関係数は，0.7399 であり，回帰式 $Y=0.48X+56.13$ を得た〔Y は除脂肪体重（kg），X は体重増減度（±%）〕。

体重増減度の区分ごとに除脂肪体重をその平均値で図示したものが Fig. 3 である。

両者の間には直線関係が成立している。

体重増減度が（−16以下）と（−15.9〜−11.0），（0〜5.9）と（6.0〜10.9），（6.0〜10.9）と（11.0 以上）等の区分間においては，体重増減度の増加に伴って除脂肪体重（kg）は増加しているが統計的に有意な増加ではない。

Fig. 3 Weight Deviation and Lean Body Mass



体重増減度が（−15.9〜−11.0）と（−10.9〜−6.0），（−10.9〜−6.0）と（−5.9〜−0.1），（−5.9〜−0.1）と（0〜5.9）等の区分間においては，体重増減度が増加するに伴って除脂肪体重（kg）は統計的に有意に増加している。

このように体重増減度の増加に伴って，除脂肪体重（kg）はおおむね直線的に統計的に有意に増加している。すなわち，体重増減度の大きい者ほど除脂肪体重（kg）が多いということを示している。

5〕 体重増減度（±%）と体脂肪（kg）を身長（m）で除した値

体脂肪／身長の値の $\overline{X}$±SE は 3.86±0.11，SD は 1.0830 であり，Range は 2.33〜7.73 である。

体重増減度と体脂肪／身長の値との相関係数は 0.7396 であり，回帰式 Y＝0.09X＋4.19 を得た〔Y は体脂肪／身長の値（kg），Xは体重増減度（±%）〕。

体重増減度の区分ごとに体脂肪／身長の値をその平均値でもって図示したものが Fig. 4 である。

両者間に直線関係が成立している。

体重増減度が（−10.9〜−6.0）と（−5.9〜−0.1），（6.0〜10.9）と（11.0以上）等の区分間においては，体重増減度の増加に伴って体脂肪／身長の値は増加はしているが，統計的に有意な増加ではない。

体重増減度が（−16以下）と（−15.9〜−11.0），（−15.9〜−11.0）と（−10.9〜−6.0），（−5.9〜−0.1）と（0〜5.9），（0〜5.9）と（6.0〜10.9）等の区分間においては，体重増

Fig. 4 Weight Deviation and Body Fat/Height

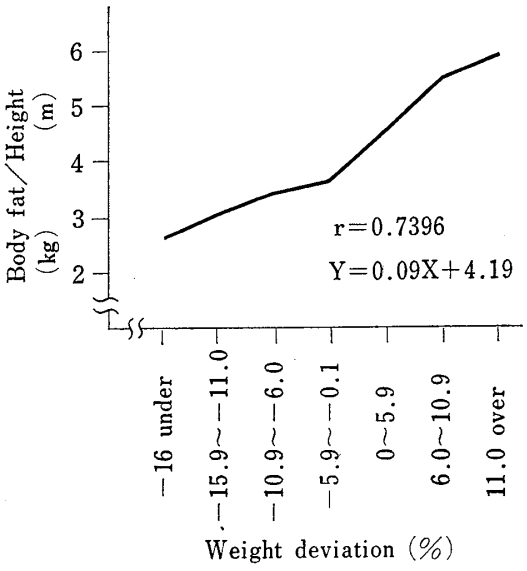
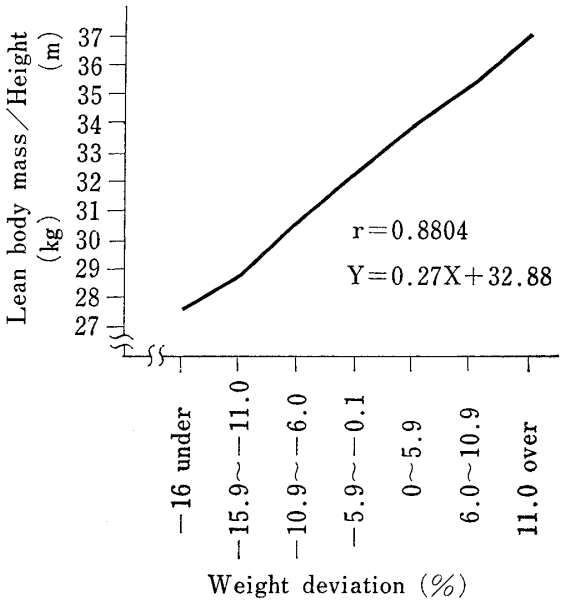


Fig. 5 Weight Deviation and Lean Body Mass/Height



減度が増加するに伴って体脂肪／身長の値（kg）は統計的に有意に増加している。

このように，体重増減度が増加すれば体脂肪／身長の値は増加している。

体重増減度の大きい者，すなわち身長を消去した標準体重よりの偏位パーセントが大きい者は，体脂肪（kg）を身長（m）で除した値，すなわち身長を消去した体脂肪量が統計的におおむね有意に多いことを示している。

6〕 体重増減度（±%）と除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値

除脂肪体重／身長の値の $\bar{X}\pm SE$ は 31.87 ± 0.27，SD は 2.6033 であり，Range は 26.25～37.91 である。

体重増減度と除脂肪体重／身長の値との相関係数は 0.8804 であり，回帰式 $Y=0.27X+32.88$ を得た〔Yは除脂肪体重／身長の値（kg），Xは体重増減度（±%）〕。

体重増減度の区分ごとに，除脂肪体重／身長の値をその平均値でもって図示したものが Fig. 5 である。

両者の間には典型的な直線関係が成立している。

体重増減度が増加するに伴って，除脂肪体重／身長の値は直線的にしかも統計的に有意に増加している。

Table 4 Mean of Weight Deviation and Body Fat. Lean Body Mass

Body composition ＼ Weight deviation (%)		−16 under	−15.9 −11.0	−10.9 − 6.0	− 5.9 − 0.1	0 5.0	6.0 10.9	11 over
Body fat (%)	$\bar{X}\pm SE$	8.74±0.33	9.58±0.32	10.07±0.32	10.15±0.19	11.85±0.53	13.45±1.06	13.73±2.60
	SD	0.7458	0.9889	1.5682	0.8854	2.0679	3.1884	2.60
Body fat (kg)	$\bar{X}\pm SE$	4.50±0.21	5.14±0.14	5.79±0.20	6.23±0.21	7.83±0.37	9.52±0.80	9.70±2.10
	SD	0.4795	0.4431	0.9704	0.5828	1.4583	2.4152	2.10
Body fat (kg)/Height (cm)	$\bar{X}\pm SE$	2.63±0.12	3.04±0.09	3.42±0.11	3.64±0.06	4.55±0.20	5.49±0.45	5.90±1.15
	SD	0.2718	0.2861	0.5495	0.3192	0.7850	1.3582	1.150
Lean body mass (kg)	$\bar{X}\pm SE$	47.08±1.22	48.66±1.12	51.83±0.74	55.31±0.75	58.13±0.94	60.87±1.24	60.50±0.10
	SD	2.7309	3.3722	3.5744	3.4645	3.6553	3.7491	0.10
Lean body maas (kg)/Height(cm)	$\bar{X}\pm SE$	27.57±0.44	28.83±0.38	30.63±0.23	32.31±0.24	33.89±0.35	35.26±0.51	37.03±0.88
	SD	0.9978	1.1624	1.1222	1.1034	1.3681	1.5409	0.880

体重増減度が大きい者，すなわち身長を消去した標準体重よりの偏位パーセント値が大きい者は，除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値，すなわち身長1m当りの除脂肪体重・非脂肪組織量が統計的に有意に多いことを示している。

7〕 体重増減度の区分別の体構成とその指標

Teble 4は体重増減度区分別の体脂肪%，体脂肪（kg），除脂肪体重（kg），体脂肪量の指標

としての体脂肪（kg）を身長（m）で除した値，活性組織量の指標としての除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値等の平均と平均誤差，標準偏差をまとめて示したものである。

体重増減度の増加は体脂肪の増加を伴っていると同時に除脂肪体重の増加をも伴っている。

以上記述してきたように今回対象とした年齢層においては，体重増減度の増加は体脂肪の増加も勿論反映しているが，なお一層，除脂肪体重の増加を反映している。

4. 総　　括

男子大学生18歳～22歳の者90名について身長・体重・皮下脂肪厚（上腕部・背部・腹部）の測定を行ない，これらの測定値に基づいて体重増減度，体脂肪%，体脂肪（kg），除脂肪体重（kg），体脂肪（kg）を身長（m）で除した値，除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値等を算出して，体重増減度とこれらの値との関連について検討を加え，次の結果を得た。

1. 体重増減度と体脂肪%との相関係数は 0.5618 であり，回帰式 $Y=0.15X+11.28$ を得た〔Yは体脂肪%，Xは体重増減度（±%）〕。

2. 体重増減度と体脂肪（kg）との相関係数は 0.7280 であり，回帰式 $Y=0.16X+7.20$ を得た〔Yは体脂肪（kg），Xは体重増減度（±%）〕。

3. 体重増減度と除脂肪体重（kg）との相関係数は 0.7399 であり，回帰式 $Y=0.48X+56.13$ を得た〔Yは除脂肪体重（kg），Xは体重増減度（±%）〕。

4. 体重増減度と体脂肪（kg）を身長（m）で除した値との相関係数は 0.7396 であり，回帰式 $Y=0.09X+4.19$ を得た〔Yは体脂肪／身長の値（kg），Xは体重増減度（±%）〕。

5. 体重増減度と除脂肪体重（kg）を身長（m）で除した値との相関係数は 0.8804 であり，回帰式 $Y=0.27X+32.88$ を得た〔Yは除脂肪体重／身長の値（kg），Xは体重増減度(±%)〕。

以上のことから今回対象とした年齢層においては，体重増減度の増加は体脂肪の増加も勿論反映しているが，なお一層除脂肪体重の増加を反映しているということが推察される。

Body fat, Lean body mass の問題には年齢的要因が大きく作用すると思われるので，肥満が最も問題になる中高年者についての検討も今後の重要な課題であると思っている。

（附記）

本研究に際し，依田隆也教授の御指導を賜わり種々の御教示を戴いた。稿を終るにあたりここに特記して厚く御礼申し上げる。

参考文献

(1) 松木　駿・谷田良作・関屋　寛：肥満について，ホルモンと臨床第3巻第6号626頁，昭30。

(2) 長嶺晋吉・山川喜久江・鈴木秀雄・久我達郎・大島寿美子・鈴木慎次郎：スポーツマンと非スポーツマンの体構成（Body Composition）の比較に関する研究，栄養学雑誌第24巻第1号5頁，昭40。
(3) 長嶺晋吉：講座現代のスポーツ科学2スポーツとエネルギー・栄養，259頁～282頁，大修館書店，昭56。
(4) 松木　駿：肥満の判定基準，日本医師会雑誌第68巻第9号916～919頁，昭47。
(5) 上田英雄・武内重五郎・豊倉康夫：臨床症状シリーズ7　肥満，2頁～19頁，南江堂，昭34。
(6) 今栄貞吉：上肢筋群の筋力と種々の身体計測値との関係（第1報）――懸垂屈腕回数・腕立支持腕屈伸回数と体重増減度・体重補正上腕囲との関係――，慶應義塾大学体育研究所紀要第17巻第1号59～68頁，昭52。
(7) 今栄貞吉：上肢筋群の筋力と種々の身体計測値との関係（第2報）――懸垂屈腕回数と皮下脂肪厚との関係――，慶應義塾大学体育研究所紀要第18巻第1号49～61頁，昭53。
(8) 依田隆也：体育における肥満学生の対策，慶應義塾大学体育研究所紀要第15巻第1号41～50頁，昭50。
(9) 依田隆也：肥満とその治療――臨床的立場から――，慶應義塾大学体育研究所紀要第17巻第1号29～37頁，昭52。
(10) 依田隆也・今栄貞吉：肥満とやせの判定をめぐって，慶應義塾大学体育研究所紀要第18巻第1号25～34頁，昭53。
(11) 今栄貞吉：上肢筋群の筋力と種々の身体計測値との関係（第3報）――体重補正上腕囲・体重補正皮脂厚からする懸垂屈腕運動の検討――，慶應義塾大学体育研究所紀要第19巻第1号41～49頁，昭54。
(12) D. Allen Phillips and James E. Hornak; Measurement and Evaluation in Physical Education, Chapter 11 pp. 212-223, John Wiley & Sons, 1979.
(13) Edward L. Fox, Donald K. Mathews; The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, Chapter 20 pp. 523-532, Saunders College Publishing, 1981.
(14) Richard A. Berger; Applied Exercise Physiology, Chapter 7 pp. 238-267, Lea & Febiger, 1982.